Geomatics (ECIV 5338)
Instructor: Dr. Maher A. El-Hallaq
: Eng. Adeeb Qeshtah
Student Name:

Mid Exam, 2011
Allowable time: 80 Min
Student ID:

Question	1	2	3	4	Total	
Mark	11	10	9	6		

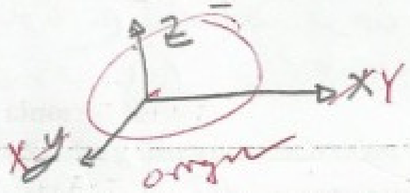
Question 1: (16 marks) 11

Discuss briefly with a sketch – if necessary – what does it mean by the following:

a. *Geocentric Coordinate System*

هو عبارة عن نظام احداثي عالمي يسمى بالاحداث cartizian System

وهو يمكنا تحديده من خلال احداثيات cartizian وهم X, Y, Z



3

b. *Missing Line Measurement (MLM)*

3

تعتبر من التطبيقات الموجودة في total station حيث انه يتم عن خلالها معرفة احداثيات مجهولة لاحداثيات نقطة وايضا اذا كانت مسافة رأسية وافقية مجهولة وايضا يمكن من خلالها معرفة Gradiant ومعرفة انحراف الضلع من الشمال و هي تكون مجهولة و total station يحسبها من خلال المعادلات الاتية: ex $\Delta Z = Z_B - Z_A$, $D = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y}$

c. *Dual Axes Compensator*

يتم من خلاله وضع الفقاعة الموجودة في Total-Station في الوسط وايضا يعمل على ضبط محور الجهاز وذلك عند تشبيك وهو مهم جدا.

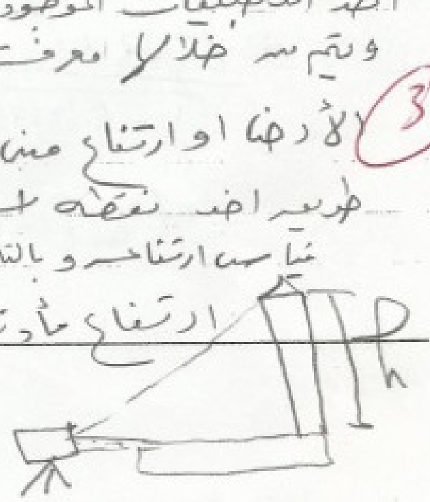
2

d. *Remote Elevation Measurement (REM)*

احد التطبيقات الموجودة في Total station ويتم من خلالها معرفة ارتفاع اي نقطة عن سطح الأرض كارتفاع جسر عن سطح الأرض او ارتفاع مبنى أو ارتفاع قبة مسجد أو ارتفاع عمود وهذا يتم من طريق اخذ نقطة اسفل المبنى المراد قياس ارتفاعه ونقطة فوق المبنى المراد قياس ارتفاعه وبالتالي يمكنا معرفة الارتفاع من طريقة الـ REM

3

ارتفاع مأذنة



Low!!

Question 2: (12 marks)

a. ***Discuss briefly the main branches of "Geomatics".***

1- Data collection: يتم جمع البيانات بنوعي الوصفية والمكانية من خلال عدة طرق مثل من خلال Field surving او من خلال GPS او من خلال Sattlites image analysis او من طريقة D-net ومن طريقة digitizing from maps.

2- Data sorting: يتم من خلال فرز البيانات الموجودة كلا حسب نوعه وعملية الفرز تتم من خلال برامج خاصة موجودة على computer من خلال برنامج COGO

6

3] Data mangment. وهو يتم من خلال تحليل ما تم جمعه وفرزه من البيانات الموجودة وتتم عملية التحليل لهذه البيانات والصور الجوية بواسطة برنامج GIS الذي يعمل على تحليلها بشكل دقيق جدا

4) Data presentation: وهي المرحلة الاخيرة الذي تأتي بعد الفرز والجمع وإدارة هذه البيانات وهي عرض البيانات وتكون طريقة العرض مختلفة اما ان تكون على شاشة عرض او ان تكون على شكل مخططات وخرائط وبالتالي يمكن اخراج البيانات وعرضها على computer واما يتم عرضها على شكل paper

b. ***List a typical occupied point data entry using a total station.***

١- ادخال ارتفاع الجهاز HI

2- تحديد عدد النقاط الذي تحتاج الى قياسها ✗

3- تحديد احداثيات النقطة الموجودة عند الجهاز occupation point

4- تحديد احداثيات نقطة الجديدة ✗New point. BS ✓

5- وضع code لكل نقطة يتم رفعها.

6- وصف النقاط الذي تم رفعها بشكل صحيح ودقيق. ✗

4

Question 3: (10 marks)

A point latitude φ, longitude λ and altitude h are (41° 15′ N, 75° 10′ E, 312.4 m). Determine the geocentic coordinates of this point using WGS 84 Datum?

$X = (v+h)\cos\phi\cos\lambda$, $y = (v+h)\cos\phi\sin\lambda$

$Z = [v(1-e^2)+h]\sin\phi$, $e^2 = 2f - f^2$, $v = \dfrac{a}{\sqrt{1-e^2\sin^2\phi}}$

$e^2 = 2 * (3.352\times10^{-3}) - 1.124\times10^{-5} = 6.69276\times10^{-3}$ $\therefore$ $e = 0.08180$

$$v = \frac{6378137}{\sqrt{1 - 6.69276\times10^{-3} * (\sin 41°15')^2}} = 6387436.179$$

9

$$X = (6387436.179 + 312.4)\cos 41°15' \cos 75°10' = 1229435.559$$

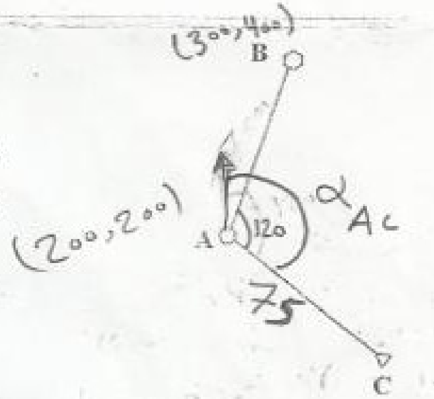
$y = (6387436.179 + 312.4) \cos 41^\circ 15' \sin 75^\circ 16' = 4842289.547$

$z = [6387436.179 (1 - 0.00669276) + 312.4] \sin 41^\circ 15' = 4183342.765$

$(1229435559, 4842289.547, 4183342.765)$

Question 4: (12 marks)

During a total station survey, the coordinates in meters of the occupation point A (200, 200) and the backsight B (300, 400). Determine the horizontal coordinates of the survey point C as appeared on the total station screen if it records the following measurements:



- Horizontal angle BAC = 120 °
- Slope distance AC = 75 m
- Vertical angle = 10 °

$\alpha_{AC} = 120 + \alpha_{AB}$.

$d_{AB} = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2} = \sqrt{(300-200)^2 + (400-200)^2} = 223.606\ m$

$X_B = X_A + d_{AB} \sin\alpha_{AB}$

$300 = 200 + 223.606 \sin\alpha_{AB}$

6

$100 = 223.606 \sin\alpha_{AB}$.

$\sin\alpha_{AB} = 0.447215 \longrightarrow \alpha_{AB} = 26.56^\circ = 26^\circ 33' 54.55''$

$\therefore \alpha_{AC} = 120 + 26.56^\circ = 146.56^\circ$

$X_C = X_A + d_{AC} \sin\alpha_{AC}$

$X_C = 200 + 75 \sin 146.56^\circ$

$\therefore X = 241.329\ m$.

y_c → 0

Useful formula

$$\begin{vmatrix} X_2 \\ Y_2 \\ Z_2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{vmatrix} + (1+S)\begin{vmatrix} 1 & \varepsilon_Z & -\varepsilon_Y \\ -\varepsilon_Z & 1 & \varepsilon_X \\ \varepsilon_Y & -\varepsilon_X & 1 \end{vmatrix}\begin{vmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ Z_1 \end{vmatrix}$$

$$X = (v+h)\cos\phi\cos\lambda$$
$$Y = (v+h)\cos\phi\sin\lambda$$
$$Z = [v(1-e^2)+h]\sin\phi$$
$$v = \frac{a}{\sqrt{1-e^2\sin^2\phi}}$$
$$e^2 = 2f - f^2$$

$$\tan\phi = \frac{Z(1-f)+e^2\sin^3\mu}{(1-f)(p-e^2a\cos^3\mu)}$$

$$h = p\cos\phi + Z\sin\phi - a\sqrt{1-e^2\sin^2\phi}$$
$$\tan\lambda = \frac{Y}{X}$$

$$x_k = x_i + d_{ik}\sin\alpha_{ik}$$
$$y_k = y_i + d_{ik}\cos\alpha_{ik}$$

Ellipsoid	Semimajor Axis (a)	Semiminor Axis (b)	Flattening (1/f)
Clarke, 1866	6,378,206.4	6,356,583.8	294.97870
GRS80	6,378,137.000	6,356,752.314	298.257222101
WGS84	6,378,137.000	6,356,752.314	298.257223563